

# ダクトの目的・種類

ダクトを設置する主な目的は、おおまかに分類すると「空調」「換気」「排煙」の3つです。

## (1) 空調ダクト

空気調和機（エアコン等）から温度・湿度を調整した空気を送るのが給気ダクト（SAダクト：Supply Air Duct）、各室内から空調機に戻るダクトを環気ダクト（RAダクト：Return Air Duct）と呼びます。

## (2) 換気ダクト

室内に汚れた空気が停滞していると快適性を確保できません。室内へ屋外の新鮮な空気を送るダクトを外気ダクト（OAダクト：Out Air Duct）と呼び、室内の汚れた空気を屋外に排出するダクトを排気ダクト（EAダクト：Exhaust Air Duct）と呼びます。

## (3) 排煙ダクト

大規模施設では、火災時に発生する煙を一刻も早く屋外に排出しなければなりません。このために設置するダクトを排煙ダクト（SMダクト：Smoke Extraction Duct）と呼びます。

# ダクトの工法

角ダクトの工法には「アングルフランジ工法」と「コーナーボルト工法」があります。それぞれのフランジ部材や加工方法が異なります。

## (1) アングルフランジ工法

アングル鋼材をフランジに用いることから、アングルフランジ工法と呼ばれ、昭和60年代までは、この工法が主流でした。

強度、性能の点から優れた工法ですが、鉄板とアングル鋼材の接合にはリベットかしめ作業、フランジ接合には多数のボルト締め作業が必要となり工数が多く、高価格になる欠点があります。またアングル鋼材を使用するため重量がかさみ、揚重・搬入・吊込み作業においても工数が掛り、躯体に対する負担重量も多くなります。

## (2) コーナーボルト工法

コーナーボルト工法には、「共板フランジ工法」と「スライドオンフランジ工法」の2種類があります。いずれもフランジ部の四隅に取付けたコーナー金具（コーナーピース）をボルトで締め付ける工法です。

アングルフランジ工法に比べて、ダクト製作・取付け共に省力化・合理化されていることから、近年のダクト工事では主にこの工法が採用されています。

また国土交通省「公共建築工事標準仕様書（平成22年度版）」においても、ダクト長辺が1,500 mm以下の低圧ダクトであれば、コーナーボルト工法が適用されています。

## ダクトの仕様

ダクト工事の仕様は、国土交通省大臣官房官庁管繕部監修、社団法人公共建築協会発行による「公共建築工事標準仕様書（機械設備工事編）」と「公共建築設備工事標準図（機械設備工事編）」の内容を基本としています。この仕様書は建築物の品質、性能等の確保、設計図書作成の省力化及び施工の合理化を目的とし、技術的な進歩や現場の声を考慮して、3年ごとに改訂が行われています。

上記2冊の仕様書の規定する意図を正しく伝えるための解説書として、また工事管理等を行う場合の技術的参考書として「機械設備工事監理指針」も発行されていますので、参考にすると良いでしょう。

## ダクトの材料

### (1) 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯 JIS G3302

（通称：亜鉛鉄板 亜鉛引鉄板、亜鉛鍍鉄板、亜鉛トタンとも呼ぶ）

亜鉛めっきを施された鋼板で、表面にはめっき後の冷却時に亜鉛が結晶化することによって現れる花模様（スパングル spangle）があり、これをレギュラースパングル（レギュラーспан）と呼びます。花模様のないゼロスパングル（ゼロспан）もあります。しかし、ゼロスパングルの板は、ダクト加工時の機械掛けのスジがレギュラースパングルよりも目立ちます。

国土交通省「公共建築工事標準仕様書（機械設備工事編）」によれば、亜鉛めっきの付着量は、 $180 \text{ g/m}^2$ （Z18）以上とされています。

溶融亜鉛めっき鋼板コイルには、2t（トン）コイル・5tコイルなどがあり、コイル幅も3幅（3フィート幅）・4幅・6幅などの種類があります。また3×6（3フィート×6フィート）、4×8というサイズの1枚単位で購入する場合があります。

#### • 特性

亜鉛の表面に酸化皮膜が形成される保護被膜作用により、耐食性に優れています。傷やピンホールが出来た場合でも、亜鉛は鉄よりイオン化傾向が大きいいため、亜鉛が優先して腐食されることで鉄の腐食を防ぐ効果（犠牲防食）があります。

#### • 用途

最も標準的なダクトの主材料です。一般的な空調ダクト、換気ダクト、排煙ダクトに使用されます。

ダクトに使用する溶融亜鉛めっき鋼板の板厚は、一般に0.5 mm～1.6 mmです。

## 平板の標準質量 (JIS G3302)

板厚 (mm)	1 m <sup>2</sup> あたりの重量 (kg)	1 kg あたりの面積 (m <sup>2</sup> )	3 × 6 板 1 枚あたりの重量 (kg)
0.5	4.169	0.240	6.97
0.6	4.954	0.202	8.28
0.8	6.524	0.153	10.9
1.0	8.094	0.124	13.5
1.2	9.664	0.103	16.2
1.6	12.94	0.077	21.6

(注) 算出目付量① 0.5 mm ~ 1.2 mm : Z 18 ② 1.6 mm : Z 27

## 亜鉛の付着量と標準厚さ (JIS G3302)

板厚 (mm)	亜鉛の呼び付着量・ 記号 (g/m <sup>2</sup> )	
	244 Z 18	381 Z 27
0.5	○	
0.6	○	
0.8	○	
1.0	○	
1.2	○	
1.6		○

(注) 亜鉛の付着量は板の両面に付着した量である

## 6 幅コイル (1,829 mm) の寸法と標準長さ

板厚 (mm)	2 t コイル 概略長さ (m)	5 t コイル 概略長さ (m)
0.5	260	655
0.6	220	545
0.8	170	416
1.0	140	336
1.2	120	279
1.6	85	-

(注) 5 m 単位にて概略を試算

## (2) 溶融 55% アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板及び鋼帯 JIS G3321

(通称：ガルバリウム鋼板、ガルバ)

アルミニウム (Al) 55%、亜鉛 (Zn) 43.4%、シリコン (Si) 1.6% の合金めっき鋼板です。

### ・特性

Al はめっき層表面に強固な不動態皮膜を形成して、めっき層を保護します。Zn 含有量が低下することで犠牲防食性能は劣化するものの、Al の不動態皮膜と Zn 腐食部の腐食生成物がめっき層の腐食進行を抑制するため、全体として高い防食性を発揮します。合金比率は、Zn の犠牲防食性能と Al の不動態保護性能のバランスで決められました。開発メーカーであるベツレヘムスチール社の実験によると、めっき皮膜寿命は、塩害地域で約 15 年・工業都市や田園地帯で約 25 年以上との結果が出ています。

表面はめっき合金の結晶粒による模様 (スパングル) が視認できる大きさに発達していて、独特の光沢を有しており、熱反射性能が 70% ~ 75% と、通常の溶融亜鉛めっき鋼板の 30% ~ 40% 程度に比べて高くなっています。また、アルミニウム主体の合金なので、合金の融点が約 570℃ と、

### (3) 冷間圧延鋼板及び鋼帯 JIS G3141、熱間圧延軟鋼板及び鋼帯 JIS G3131

(通称：冷延、熱延、酸洗)

大きな意味では、板状に加工された鋼のことですが、ダクト工事では、めっきを施さない無垢の鋼板のことを指します。鋼板は厚さによって、薄板（薄鋼板）・中板（中鋼板）・厚板（厚鋼板）・極厚板（極厚鋼板）の4種類に分類されます。ダクト用には主に板厚 1.2 mm ～ 2.3 mm の薄板（薄鋼板）が使用されます。

#### • 特性

めっきなどの表面処理をしていないので溶接などの加工がしやすいが、めっき処理したものより耐食性、耐候性が劣ります。ダクト用のめっきを施さない鋼板にはさび止め塗装を施します。

#### • 用途

防火区画の貫通ダクトは建築基準法施行令第 112 条（防火区画）に基づく平成 12 年建設省告示第 1369 号の第一の第二号により板厚 1.5 mm 以上とされています。実際には板厚 1.5 mm の鋼板の規格は無いので、板厚 1.6 mm の鋼板を使用します。ステンレス鋼板の場合には板厚 1.5 mm の規格があります。

集塵ダクトで、静圧が高い場合や搬送物質が堅い粒子の場合などにも、板厚の厚い鋼板ダクトを使用することがあります。

#### 平板の標準質量 (JIS G3141 及び JIS G3131)

板厚 (mm)	1 m <sup>2</sup> あたりの 重量 (kg)	1 kg あたりの 面積 (m <sup>2</sup> )	3 × 6 板 1 枚あたりの重量 (kg)
1.0	7.850	0.127	13.1
1.2	9.420	0.106	15.8
1.6	12.56	0.080	21.0
2.0	15.70	0.064	26.3
2.8	21.98	0.045	36.8
3.2	25.12	0.040	42.0

亜鉛の融点が約 420℃の亜鉛めっき鋼板よりも高くなっています。なお、母材を高温の溶融めっき槽に浸すため、母材の機械的性質はめっき前とは異なります。

• 用途

高い防食性により建物の外壁や屋根材などにも広く使用されており、ダクトの分野でも同様に、耐候性、耐食性が要求される屋外用ダクトや腐食性ガスの排気ダクトなどに使用されます。

また同じ耐食鋼材として広く使用されているステンレス鋼板に比べて購入単価が安いことから、材料選定時に切り替えるケースも増えています。ただし、防食性能自体はステンレスの方が高いため、切り替えは慎重に行う必要があります。

施工時にモルタル・コンクリート等のアルカリ性の素材と接触するとめっき面が変色・変質するため注意が必要です。

平板の標準質量 (JIS G3321)

板厚 (mm)	1 m <sup>2</sup> あたりの重量 (kg)	1 kgあたりの面積 (m <sup>2</sup> )	3 × 6 板 1 枚あたりの重量 (kg)
0.5	4.125	0.242	6.90
0.6	4.910	0.204	8.21
0.8	6.480	0.154	10.8
1.0	8.050	0.124	13.5
1.2	9.620	0.104	16.1
1.6	12.76	0.078	21.3

亜鉛の付着量と標準厚さ (JIS G3321)

板厚 (mm)	亜鉛の呼び付着量・ 記号 (g/m <sup>2</sup> )	200 AZ150
0.5		○
0.6		○
0.8		○
1.0		○
1.2		○
1.6		○

(注) 亜鉛の付着量は板の両面に付着した量である

#### (4) 冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯 JIS G4305

(通称：ステン、サス)

ステンレス鋼 (Stainless steel) は、防錆性を高めるためにクロムやニッケルを含ませた合金鋼です。

ダクトに使用されるステンレス鋼板には SUS304 と SUS403 の 2 種類があり、SUS304 は鉄-クロム-ニッケルの合金であるのに対し、SUS430 は鉄-クロムの合金であり、ニッケルを含まないことが大きな違いです。最も大きな違いは SUS304 が非磁性なのに対し、SUS430 は磁性があることです。価格は SUS304 のほうが高いようです。

ステンレスの表面仕上げには、鏡面磨き仕上げ、ヘアライン加工仕上げ、2B 仕上げなどの種類があります。

##### • 特性

ステンレス鋼は、含有するクロムが空気中で酸素と結合して表面に不動態皮膜を形成しており、耐食性が高いのが特徴です。

クロムが作る不動態皮膜は硝酸のような酸化性の酸に対しては大きな耐蝕性を示しますが、硫酸や塩酸のような非酸化性の酸に対しては耐蝕性が劣ります。このため、ニッケルを 8% 以上加えて非酸化性の酸にも耐蝕性を高めています。

SUS304 は、塩化物を含む高温高圧環境に曝されると水素脆化による応力腐蝕割れを起こすことがあります。また、加工硬化によって磁性を帯びることがあり、これにより耐食性が劣る可能性があります。

##### • 用途

高い耐食性・耐候性があり、煙害地用ダクトや腐食性ガスの排気ダクトなどに使用されます。

厨房のフードにも使用されます。この場合、国土交通省「公共建築工事標準仕様書」には、板厚 1.0 mm 以上と定められています。

平板の標準質量 (JIS G4305)

SUS430

板厚 (mm)	1 m <sup>2</sup> あたりの 重量 (kg)	1 kg あたりの 面積 (m <sup>2</sup> )	1000 × 2000 板 1 枚あたりの重量 (kg)
0.5	3.85	0.260	7.70
0.6	4.62	0.216	9.24
0.8	6.16	0.163	12.3
1.0	7.70	0.130	15.4
1.2	9.24	0.108	18.5
1.5	11.6	0.086	23.1

## SUS304

板厚 (mm)	1 m <sup>2</sup> あたりの 重量 (kg)	1 kgあたりの 面積 (m <sup>2</sup> )	1000 × 2000 板 1枚あたりの重量 (kg)
0.5	3.97	0.252	7.93
0.6	4.76	0.210	9.52
0.8	6.35	0.157	12.7
1.0	7.93	0.126	15.9
1.2	9.50	0.105	19.0
1.5	11.9	0.084	23.8

### (5) ポリ塩化ビニル被覆金属板 JIS K6744A 種 2号

(通称：ラミネート塩ビ鋼板)

溶融亜鉛めっき鋼板に、耐候性処理を施した特殊な塩化ビニルをラミネートしたものです。片面に塩化ビニルをラミネートしたものと、両面に塩化ビニルをラミネートしたものがあります。

- 特性

耐食性、耐候性、耐薬品性に優れています。

- 用途

煙害地用ダクトや腐食性ガスの排気ダクト、湿気を多く含む気体の排気ダクトなどに使用されます。

### (6) グラスウールボード

厚さ 25 mm ～ 50 mm のグラスウールボードの外側にアルミ箔が貼ってあり、内側にはガラスクロスが貼ってあります。

- 特性

吸音性、断熱性に優れている。鋼板製ダクトに比べ、重量が軽く、また鋼板製ダクトの外側にグラスウールを巻くという従来工法より工数が少ないため、工費削減、工期短縮の効果も期待できます。

強度や耐久性では、鋼板製ダクトに劣ります。

- 用途

主に低圧の空調ダクトに使用されます。

## (7) 塩化ビニール板

硬質塩ビ製の板を加工して、ダクトの形状にします。火気に対しては難燃性です。

塩化ビニールダクトの場合、フランジやボルトナット等も塩化ビニール製のものを使用します。

### • 特性

耐薬品性、機密性に優れています。

強度や耐久性では、鋼板製ダクトに劣ります。

### • 用途

煙害地用ダクトや腐食性ガスの排気ダクト、湿気を多く含む気体の排気ダクトなどに使用されます。

## (8) 溶融亜鉛-アルミニウム-マグネシウム合金めっき鋼板及び鋼帯 JIS G3323

(通称：高耐食性めっき鋼板 製品名：スーパーダイマ、ザムなど)

アルミニウム (Al)、亜鉛 (Zn)、マグネシウム (Mg) の合金めっき鋼板です。

### • 特性

従来の亜鉛やアルミニウムにマグネシウムを添加し、高い耐食性を備えた新しいめっき鋼板です。優れた耐赤錆性により、ステンレスやアルミニウムの代替として使用出来ます。

めっき層は硬度が高く、優れた耐傷付性を有しており仕上がりもキレイです。又、後めっきや後塗装による加工品と比べてトータルコストを削減出来るメリットもあります。

### • 用途

高い耐食性により建築外装材などにも広く使用されており、ダクトの分野でも同様に、耐候性、耐食性が必要とされる屋外用ダクトなどに使用されます。

また同じ耐食鋼材として広く使用されているステンレス鋼板に比べて購入単価が安いことから、材料選定時に切り替えるケースも増えています。

### 平板の標準質量 (JIS G3323)

板厚 (mm)	1 m <sup>2</sup> あたりの 重量 (kg)	1 kgあたりの 面積 (m <sup>2</sup> )	3 × 6 板 1 枚あたりの重量 (kg)
0.5	4.169	0.240	6.97
0.6	4.954	0.202	8.28
0.8	6.524	0.153	10.9
1.0	8.094	0.124	13.5
1.2	9.664	0.103	16.2
1.6	12.94	0.077	21.6

(注) 算出目付量① 0.5 mm ~ 1.2 mm : K18 ② 1.6 mm : K27